

Docket No.: 50395-262

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of : Customer Number: 20277  
:   
Kenichiro UCHIDA : Confirmation Number:  
:   
Serial No.: : Group Art Unit:  
:   
Filed: March 24, 2004 : Examiner:  
:

For: LIGHT-TRANSMITTING MODULE CAPABLE OF HEATING THE LIGHT-  
EMITTING MODULE AND THE SUBSTRATE INCLUDED THEREIN

**CLAIM OF PRIORITY**

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

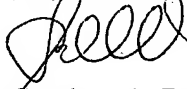
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claim the priority of:

**Japanese Patent Application No. JP 2003-088155, filed on March 27, 2003.**

A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

  
Stephen A. Becker  
Registration No. 26,527

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 SAB:gav  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: March 24, 2004**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE *McDermott, Will & Emery*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月27日

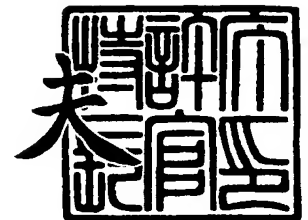
出願番号  
Application Number: 特願2003-088155  
[ST. 10/C]: [JP 2003-088155]

出願人  
Applicant(s): 住友電気工業株式会社

2003年10月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 102Y0720

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 10/04

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会社  
社横浜製作所内

【氏名】 内田 健一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100110582

【弁理士】

【氏名又は名称】 柴田 昌聰

【選任した代理人】

【識別番号】 100113435

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒木 義樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106993

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光送信モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光素子、前記発光素子の温度を制御するためのペルチェ素子、及び、前記発光素子と前記ペルチェ素子とを収容するパッケージを有する発光モジュールと、

前記発光モジュールと電氣的に接続されている回路基板と、

前記発光モジュールの前記パッケージを加熱するためのヒータとを備えることを特徴とする光送信モジュール。

【請求項 2】 前記ヒータが前記パッケージの外面に直に接していることを特徴とする請求項 1 記載の光送信モジュール。

【請求項 3】 前記ヒータが前記回路基板上に搭載されていることを特徴する請求項 1 記載の光送信モジュール。

【請求項 4】 前記発光モジュールと前記回路基板とを収容するための筐体を備え、

前記ヒータが前記筐体の外面に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の光送信モジュール。

【請求項 5】 前記ペルチェ素子が前記発光素子を加熱する場合に前記ヒータを作動させるヒータ制御部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光送信モジュール。

【請求項 6】 発光素子と、  
前記発光素子の温度を制御するためのペルチェ素子と、  
前記発光素子及び前記ペルチェ素子を収容するためのパッケージと、  
前記パッケージの外面に設けられたヒータと  
を備えることを特徴とする発光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光送信モジュールに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

レーザダイオード (Laser Diode : LD) は、発振波長を所望の波長に安定させるべく所望の温度に維持するために温度制御が行われる。通常、LDの温度制御は、LDをペルチェ素子上に実装して行われる (例えば、特許文献1 及び特許文献2 参照)。

## 【0003】

このようなLDとペルチェ素子とがパッケージに收容されることで発光モジュールが構成される。そして、発光モジュールは、回路基板と電氣的に接続され、回路基板上に設けられた種々の素子等により制御される。このような発光モジュールと回路基板とが筐体に收容されて光送信モジュールが構成される。

## 【0004】

## 【特許文献1】

特開 2000-252576 号公報

## 【特許文献2】

特開昭 61-216381 号公報

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

一般に、光送信モジュールで、LDが動作すると温度が上がる。そのため、LDの温度を所望の温度にするためにLDはペルチェ素子で冷却される。これに対し、本発明者は、外部気温の低い環境で光送信モジュールを使用することを検討した。この場合、外部気温の方が低いのでLDの温度を上げる必要がある。LDの温度を上げる場合、ペルチェ素子におけるLDの搭載されている面がより高温になるようにペルチェ素子を制御する必要がある。このとき、ペルチェ素子においてLDが搭載されている面と反対の面近傍におけるパッケージの温度が低くなることが考えられる。

## 【0006】

しかしながら、パッケージの温度が低下すると、パッケージ外面に結露が生じるおそれがある。このような結露が生じると、発光モジュールと回路基板とを接

続している配線や回路基板上に設けられている回路等に水分（水滴）が付着して断線等が生じてしまう。特に、プラグブル型の光送信モジュールでは、電気コネクタが故障する原因となる。そのため、光送信モジュールから安定して光を出力することができなくなることが考えられる。

#### 【0007】

本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであり、所望の温度に制御されつつ、光を安定して出力することができる光送信モジュール、特に所望の温度が外部気温よりも高い環境で好適に使用できる光送信モジュールを提供することである。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係る光送信モジュールは、発光素子、その発光素子の温度を制御するためのペルチェ素子、及び、発光素子とペルチェ素子とを収容するパッケージを有する発光モジュールと、発光モジュールと電氣的に接続されている回路基板と、発光モジュールのパッケージを加熱するためのヒータとを備えることを特徴とする。

#### 【0009】

このような構成により、ペルチェ素子を収容しているパッケージをヒータで加熱することができるので、パッケージの外面の温度を上昇させることができる。そのため、発光素子がペルチェ素子で温度制御されても、パッケージが結露の生じる温度以下に下がることを抑制することができる。

#### 【0010】

本発明に係る光送信モジュールにおいては、ヒータが、パッケージの外面に直に接していることが好適である。ヒータがパッケージの外面に直接接しているのでパッケージを効率よく加熱することができる。

#### 【0011】

また、本発明に係る光送信モジュールにおいては、ヒータが回路基板上に搭載されていることは有効である。回路基板と発光モジュールとは電氣的に接続されているので、回路基板を介してパッケージの外面を加熱することができる。

## 【0012】

更にまた、本発明に係る光送信モジュールにおいては、発光モジュールと、回路基板とを収容するための筐体を備え、ヒータが筐体の外面に設けられていることが好適である。これにより、筐体を介してパッケージを加熱することができる。

## 【0013】

また、本発明に係る光送信モジュールにおいては、ペルチェ素子が発光素子を加熱する場合にヒータを作動させるヒータ制御部を備えることが望ましい。これにより、ペルチェ素子が発光素子を加熱する場合にのみ、ヒータを作動させることができる。

## 【0014】

本発明に係る発光モジュールは、発光素子と、発光素子の温度を制御するためのペルチェ素子と、発光素子及びペルチェ素子を収容するためのパッケージと、パッケージの外面に設けられたヒータとを備えることを特徴とする。これにより、発光モジュールのパッケージをヒータにより加熱することが可能である。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

以下に、図面と共に本発明の好適な実施形態について説明する。なお、以下の説明においては、同一の要素には同一の符号を用いることとし、重複する説明は省略する。また、図中の寸法比率は必ずしも説明中のものとは一致していない。

## 【0016】

## (第1の実施形態)

図1～図4を参照して第1の実施形態の光送信モジュールについて説明する。図1及び図2(a)に示すように光送信モジュール1は、筐体10と、回路基板11と、レーザダイオードドライバ(Laser Diode Driver:LDD)12と、制御素子13と、発光モジュール14Aと、ヒータ15Aと、レセプタクル16とを備えている。なお、図1は本実施形態に係る光送信モジュール1の概略構成を示す斜視図である。また、図2(a)は図1の光送信モジュール1の構成を模式的に示した断面図である。



## 【0017】

筐体10は、回路基板11と、LDD12と、制御素子13と、発光モジュール14Aと、ヒータ15Aとを収容する。筐体10は、例えば、亜鉛若しくはアルミニウムを成分として含む合金、又はアルミニウムによって形成されている。また、筐体10の前壁面10aの外側には、光コネクタを受容するレセクタブル16が設けられている。

## 【0018】

回路基板11は、筐体10の底壁面10bに略平行に配設されている。回路基板11の上面11aには、LDD12及び制御素子13が実装されている。LDD12と制御素子13とは、回路基板11上の配線により電氣的に接続されている。回路基板11における筐体10の前壁面10a側には、発光モジュール14Aの格納領域11bが形成されている。

## 【0019】

発光モジュール14AはいわゆるCAN型EOモジュールである。図2(b)及び図3を参照して発光モジュール14Aの構成を説明する。図2(b)は、発光モジュール14Aの構成を模式的に示す側面図である。図3は、発光モジュール14Aの構成の一例を概略的に示す斜視図である。発光モジュール14Aは、パッケージ100、レーザダイオード(Laser Diode: LD) 110、ペルチェ素子120、サーミスタ130、フォトディテクター(Photo Detector: PD) 140及びレンズ150を有している。

## 【0020】

パッケージ100は、LD110、ペルチェ素子120、サーミスタ130、PD140及びレンズ150を収容する。パッケージ100は、ステム101とキャップ102とから構成されている。ステム101及びキャップ102は共に鉄や銅タングステン等といった金属製部材である。ステム101は円盤状であって、デバイス配置面101aと端子配置面101bとを有する。デバイス配置面101a側にLD110、ペルチェ素子120、サーミスタ130、PD140が配置されており、それらがキャップ102で覆われている。キャップ102は、レンズ150を保持するホルダーとしても機能する。

## 【0021】

図3を参照すると、ペルチェ素子120は、デバイス配置面101aの中央部に配設されている。ペルチェ素子120はLD110の温度を変化させるためのものである。ペルチェ素子120におけるデバイス配置面101aと接している面(図2(b)の121)と反対側の面122にはサブマウント160が設けられている。サブマウント160は、LD110及びサーミスタ130を搭載する。サブマウント160は、熱伝導率の良い材料で形成されていることが好適である。

## 【0022】

LD110は、サブマウント160に基板170を介して搭載される。LD110は、その前端面111から出力された光が、レンズ150に入射するように配置されている。サーミスタ130は、LD110の近傍に基板171を介してサブマウント160に搭載されている。サーミスタ130はLD110の温度を測定する。

## 【0023】

PD140はサブマウント161上に配設されている。PD140は、LD110の後端面112から出力された光を受けられるように配置されていれば良い。本実施形態では、サブマウント160が斜面160aを有しており、その斜面160aに、例えば、ミラー等の反射手段(不図示)が設けられている。そして、LD110の後端面112から出力された光が反射手段で反射されてPD140に入射するようになっている。

## 【0024】

上述したペルチェ素子120、LD110、サーミスタ130及びPD140は、リード端子180とボンディングワイヤといった配線部材17等で電氣的に接続されている。リード端子180は、デバイス配置面101aに略直交する方向にステム101を貫通している。リード端子180は、図2(a)に示すように回路基板11と電氣的かつ機械的に接続されている。これにより、LD110は、リード端子180及び回路基板11を介してLD110を駆動するLDD12と電氣的に接続される。また、ペルチェ素子120、サーミスタ130及びP

D140もリード端子180及び回路基板11を介して制御素子13と電氣的に接続される。なお、PD140を搭載しているサブマウント161はリード端子180上に設けられている。

#### 【0025】

図2(a)を参照すると、上記構成の発光モジュール14Aは、ステム101の端子配置面101bが筐体10の前壁面10aに略平行であって、キャップ102が前壁面10aから外側に突出するように回路基板11の格納領域11bに格納されている。なお、前壁面10aから突出したキャップ102は、レセクタプル16で覆われている。

#### 【0026】

ヒータ15Aはステム101の側周面101c上に直接搭載されている。ヒータ15Aとしては、例えば、セラミックの小型の薄膜ヒータなどが考えられる。ヒータ15Aは、接着剤等により側周面101cに取り付けられている。ヒータ15Aは、例えば、配線部材(図1の17)で回路基板11と電氣的に接続される。なお、ヒータ15Aの取り付けは接着剤等により接着する場合に限らず、例えば、ステム101にヒータ15Aの形状の溝等を形成しておき、その溝等にはめ込んでステム101に取り付けても良い。

#### 【0027】

上記、LDD12、ペルチェ素子120及びヒータ15Aは制御素子13により制御される。図4を参照して制御素子13の機能を説明する。図4は、光送信モジュール1の機能ブロック図である。制御素子13は、図4に示すようにLD制御部13a、ペルチェ素子制御部13b及びヒータ制御部13cを備える。

#### 【0028】

LD制御部13aはPD140と接続されており、PD140の測定値を受け付ける。LD制御部13aは、PD140の測定値に基づいてLD110から出力される光のパワーが所望の値となるようにLDD12を制御する。

#### 【0029】

ペルチェ素子制御部13bはペルチェ素子120とサーミスタ130とに接続されている。ペルチェ素子制御部13bはサーミスタ130の測定値を受け付け

る。ペルチェ素子制御部 13b はサーミスタ 130 の測定値に基づいて、LD 110 が最適な条件で動作できる温度である設定温度になるようにペルチェ素子 120 を制御する。より詳細に説明すると、ペルチェ素子制御部 13b は、LD 110 の設定温度が LD 110 の実際の温度よりも高い場合には、ペルチェ素子 120 における LD 110 が配置される面 122 がより高温になるようにペルチェ素子 120 を制御する。逆に、ペルチェ素子制御部 13b は、LD 110 の設定温度が実際の温度よりも低い場合には、ペルチェ素子 120 の面 122 がより低温になるようにペルチェ素子 120 を制御する。また、ペルチェ素子制御部 13b は、LD 110 の設定温度をヒータ制御部 13c に入力する。

#### 【0030】

ヒータ制御部 13c は、光送信モジュール 1 の外部に設けられている外部気温センサ 18 とヒータ 15A とに接続されている。外部気温センサ 18 は、光送信モジュール 1 の外部気温を測定する。ヒータ制御部 13c は、LD 110 の設定温度と外部気温とを比較して LD 110 の設定温度が外部気温より高い場合にヒータ 15A を作動させる。

#### 【0031】

ここで、LD 110 の設定温度が外部気温より高い場合にヒータ 15A が作動されることが重要である。上述したように、LD 110 の設定温度が外部気温より高く設定されていた場合、ペルチェ素子制御部 13b は、図 2 (b) に示すペルチェ素子 120 の面 122 がより高温となるようにペルチェ素子 120 を制御する。したがって、デバイス配置面 101a と接しているペルチェ素子 120 の面 121 はより低温になる。一方、発光モジュール 14A のパッケージ 100 は金属製であることから熱伝導率が良い。また、ステム 101 にはリード端子 180 が接続されている。そのため、ペルチェ素子 120 の面 121 の温度が下がるにしたがって、ステム 101 やリード端子 180 の温度も低下する。

#### 【0032】

ところで、本実施形態では、ステム 101 の側周面 101c にヒータ 15A が設けられている。ヒータ 15A は、LD 110 の設定温度が外部気温よりも高い場合に作動する。そのため、LD 110 の設定温度の方が外部気温より高い状態

でも、ステム101やリード端子180が、結露の生じる温度以下になることを抑制することができる。これにより、回路基板11などに結露で生じた水滴が付着することが無いのでショートや断線などが生じにくく、光送信モジュール1が安定して光を出力することができる。

#### 【0033】

なお、本実施形態では、ステム101の側周面101cにヒータ15Aを配置しているが、必ずしも側周面101cに限る必要はない。例えば、発光モジュール14Aのパッケージ100の外面と熱的に接触している部分やその近傍であるならばどこに配置しても良い。図5(a), (b)にヒータの配置例を示す。図5(a), (b)は夫々、ヒータ15B~15Eを配置した光送信モジュールの構成を模式的に示す断面図である。ヒータ15Cは、リード端子180の近傍の回路基板11上に設けられている。この場合、ヒータ15Cによりリード端子180や、そのリード端子180と接しているステム101が暖められる。また、ヒータ15B, 15Dは、回路基板11上であって側周面101cに接するように設けられている。この場合、ヒータ15B, 15Dが側周面101cに接しているので、ステム101が暖められる。更に、ヒータ15Eは、側周面101c近傍の底壁面10bの外側に配置されている。この場合、筐体10を介してパッケージ100の外面が暖められる。このように、ヒータ15B~15Eを図5(a), (b)に示すように配置しても、リード端子180やステム101が加熱されるので、結露が生じることを抑制することができる。なお、ヒータ15B~15Eは、夫々ヒータ15Aに相当するものである。

#### 【0034】

##### (第2の実施形態)

図6~図8を参照して、第2の実施形態に係る光送信モジュールについて説明する。図6は、第2の実施形態に係る光送信モジュール2の構成を概略的に示す斜視図である。また、図7(a), (b)は、光送信モジュール2の構成を模式的に示した断面図である。

#### 【0035】

光送信モジュール2は、発光モジュール14Bがバタフライ型EOモジュール

である点、及び、図7（a），（b）に示すようにヒータ15F～15Hが回路基板11上に設けられている点で第1の実施形態の光送信モジュール1と相違する。

#### 【0036】

図7（c）及び図8を参照して発光モジュール14Bについて説明する。図7（c）は、発光モジュール14Bの構成を模式的に示す側面図である。また、図8は、発光モジュール14Bの構成の一例を概略的に示す斜視図である。発光モジュール14Bは、パッケージ200と、LD110と、ペルチェ素子120と、サーミスタ130と、PD140とを備える。

#### 【0037】

パッケージ200は、収容部201と光ファイバ支持部202とから構成される。収容部201は、LD110、ペルチェ素子120、サーミスタ130及びPD140を収容する。光ファイバ支持部202は、収容部201の前壁面201aに設けられている。光ファイバ支持部202は光ファイバ19を支持する。収容部201の側壁面201b，201cの高さ方向中央位置にはリード端子180が設けられている。

#### 【0038】

収容部201の底壁面201dにはペルチェ素子120が搭載されている。第1の実施形態と同様にペルチェ素子120の面122上にはLD110及びサーミスタ130が搭載されている。LD110は、サブマウント163を介してペルチェ素子120の面122に搭載されている。サブマウント163は略L字形をしている。LD110は、その前端面111から出力された光がサブマウント163に設けられているレンズ151を介して光ファイバ支持部202に出力されるように配置されている。また、サーミスタ130は、LD110の近傍であって、サブマウント163上に載置されている。

#### 【0039】

PD140は、第1の実施形態と同様にLD110の後端面112から出力される光を受けるように配置されている。図8を参照すると、PD140は略L字形のサブマウント164を介して収容部201の底壁面201dに設けられてい

る。

#### 【0040】

光ファイバ支持部202内にはレンズ152が配置されている。レンズ152は、LD110から出力された光を光ファイバ19に入射させるためのものである。LD110からの光を光ファイバ19に入射させるために、フェルールおよびフェルールホルダが光ファイバ支持部202内に配置されている。

#### 【0041】

上記発光モジュール14Bは、図7(b)を参照すると、光ファイバ支持部202が筐体10の前壁面10aから突出するように回路基板11の格納領域11bに配置されている。また、発光モジュール14Bのリード端子180が回路基板11と電気的かつ機械的に接続されている。また、LD110、ペルチェ素子120及びサーミスタ130は、リード端子180と電気的に接続されている。したがって、第1の実施形態と同様に、LD110がLDD12と電気的に接続され、ペルチェ素子120、サーミスタ130及びPD140が夫々制御素子13と電気的に接続されている。

#### 【0042】

ヒータ15F～15Hは、図7(b)に示すように発光モジュール14Bの収容部201の外面に接するように回路基板11上に設けられている。ヒータ15F、15Hは、リード端子180近傍の回路基板11上に配置される。また、ヒータ15Gは、収容部201の後壁面201eに接するように配置されている。ヒータ15F～15Hは、配線部材17などで回路基板11と電気的に接続される。更に、ヒータ15F～15Hは回路基板11を介して制御素子13と電気的に接続される。ヒータ15F～15Hは、第1の実施形態と同様に、薄膜ヒータなどを用いればよい。

#### 【0043】

制御素子13の機能は、ヒータ制御部13cがヒータ15F～15Hを制御する点で相違する以外は第1の実施形態と同様の機能を有する。即ち、ヒータ15F～15Hは、LD110の設定温度が外部気温よりも高い場合にヒータ制御部13cにより作動される。

## 【0044】

本実施形態の場合、ヒータ15F～15Hが、回路基板11上であって収容部201に直に接するようになっている。そのため、ヒータ15F～15Hが作動した場合、収容部201の外表面やリード端子180及び回路基板11が効率よく加熱される。したがって、ペルチェ素子120でLD110の温度を上げる場合でも、収容部201の外表面やリード端子180の温度が、結露の生じる温度以下になることを抑制できる。そのため、第1の実施形態の場合と同様に、LD110の設定温度が外部気温よりも高い環境で光送信モジュール2を使用しても、光を安定して出力することが可能である。

## 【0045】

なお、本実施形態では、LDD12は、発光モジュール14Bの外に配置しているが、特に外部に配置する場合に限る必要はない。例えば、発光モジュール内部にLDDを配置しても良い。

## 【0046】

更に、ヒータの配置も本実施形態の配置に限る必要はない。例えば、図9に示すようにヒータ15Iを、収容部201の底壁面201dの下方に位置する筐体の底壁面10bの外表面に取り付けても良い。この場合には、筐体10と収容部201の前壁面201aが接していることから筐体10を介して収容部201を暖めることが可能である。また、ヒータ15Iにより、底壁面10bが加熱されることで筐体10内の雰囲気（特に、収容部201と底壁面10bとの間の雰囲気）が温まり、収容部201の外表面の温度が下がることが抑制される。なお、ヒータ15Iの面積は、収容部201の底壁面201dの面積に対応していることがより好ましい。上記ヒータ15Iは、ヒータ15F～15Hと同様に第1の実施形態のヒータ15Aに相当するものである。

## 【0047】

なお、上記第1及び第2の実施形態では発光素子をLDとしているが、必ずしもLDに限る必要はない。発光ダイオードなどを用いても良い。この場合には、LDDは、その発光素子に対応した駆動回路を用いればよい。

## 【0048】



## 【発明の効果】

本発明によれば、発光素子が所望の温度に制御された状態で安定した光を出力することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

第 1 の実施形態に係る光送信モジュールの構成を概略的に示す斜視図である。

## 【図 2】

(a) は、図 1 の光送信モジュールの主要部を模式的に示す断面図である。(b) は、発光モジュールの構成を模式的に示す側面図である。

## 【図 3】

第 1 の実施形態における発光モジュールの斜視図である。

## 【図 4】

光送信モジュールの機能を示すブロック図である。

## 【図 5】

(a) は、ヒータの配置が異なる光送信モジュールを側方からみた場合の構成を模式的に示す断面図である。(b) は、ヒータの配置が異なる光送信モジュールを上方から見た場合の構成を示す断面図である。

## 【図 6】

第 2 の実施形態に係る光送信モジュールの構成を概略的に示す斜視図である。

## 【図 7】

(a) は、図 5 の光送信モジュールを側方からみた構成を模式的に示す断面図である。(b) は、図 5 の光送信モジュールを上方から見た構成を模式的に示す断面図である。(c) は、図 5 に記載されている発光モジュールの構成を模式的に示す側面図である。

## 【図 8】

第 2 の実施形態における発光モジュールの斜視図である。

## 【図 9】

ヒータの配置例を示すための光送信モジュールの模式図である。

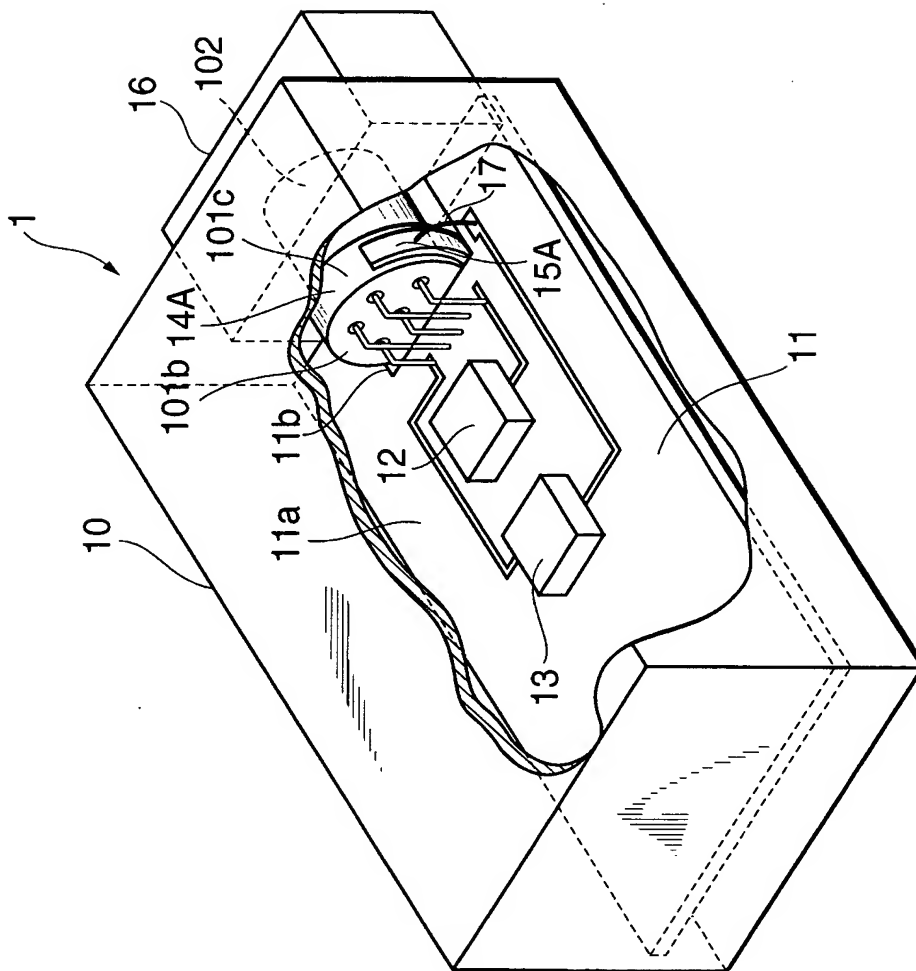
## 【符号の説明】

1, 2…光送信モジュール、10…筐体、11…回路基板、12…レーザダイ  
オードドライバ（LDD）、13…制御素子、14A, 14B…発光モジュール  
、15A～15I…ヒータ、16…配線部材、17…外部気温センサ、100,  
200…パッケージ、101…ステム、102…キャップ、110…レーザダイ  
オード（発光素子）、120…ペルチェ素子、130…サーミスタ、140…フ  
ォトディテクター（PD）、150～153…レンズ、160～164…サブマ  
ウント、170, 171…基板、180…リード端子、201…収容部、202  
…ファイバ接続部

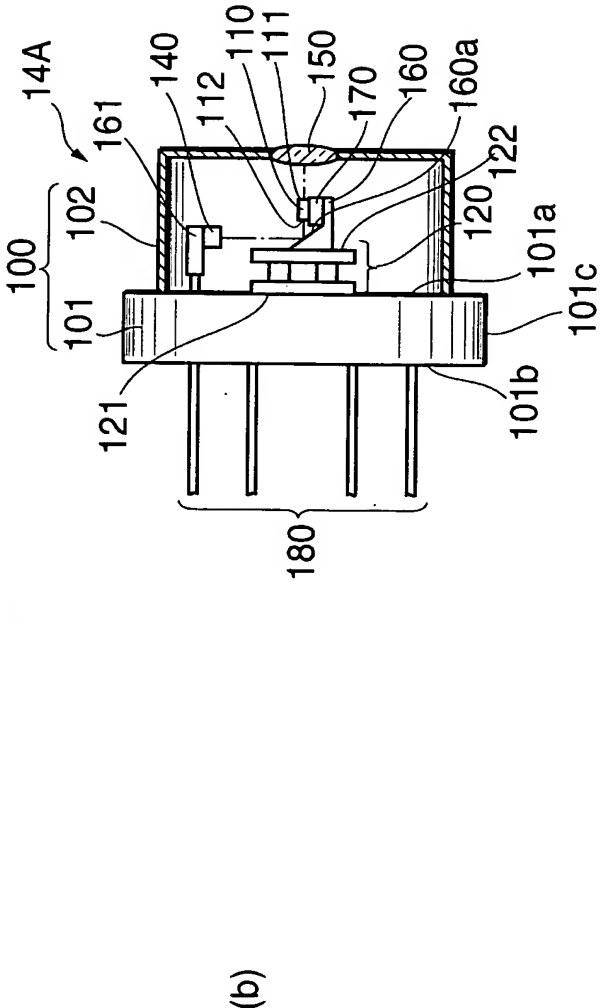
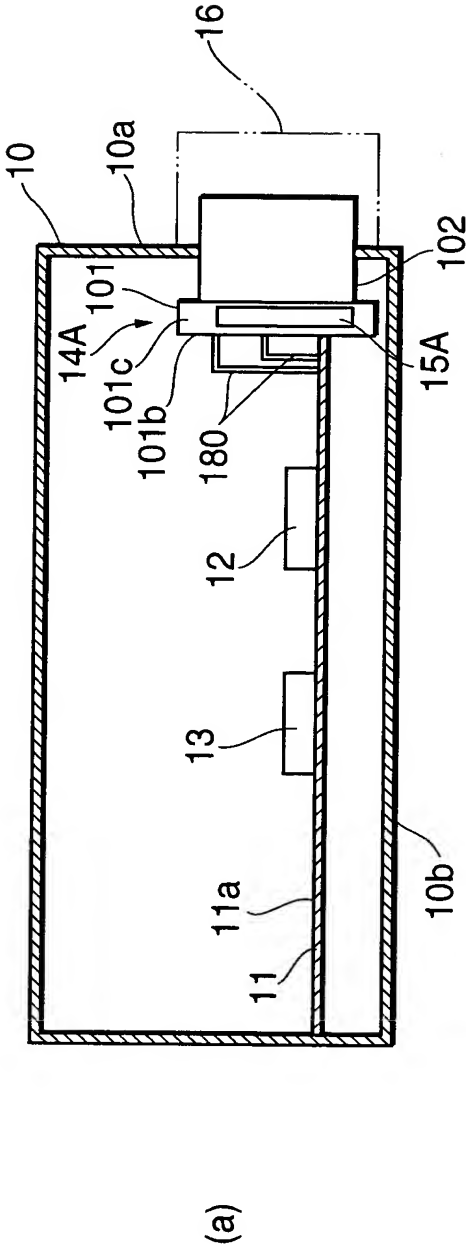
【書類名】

図面

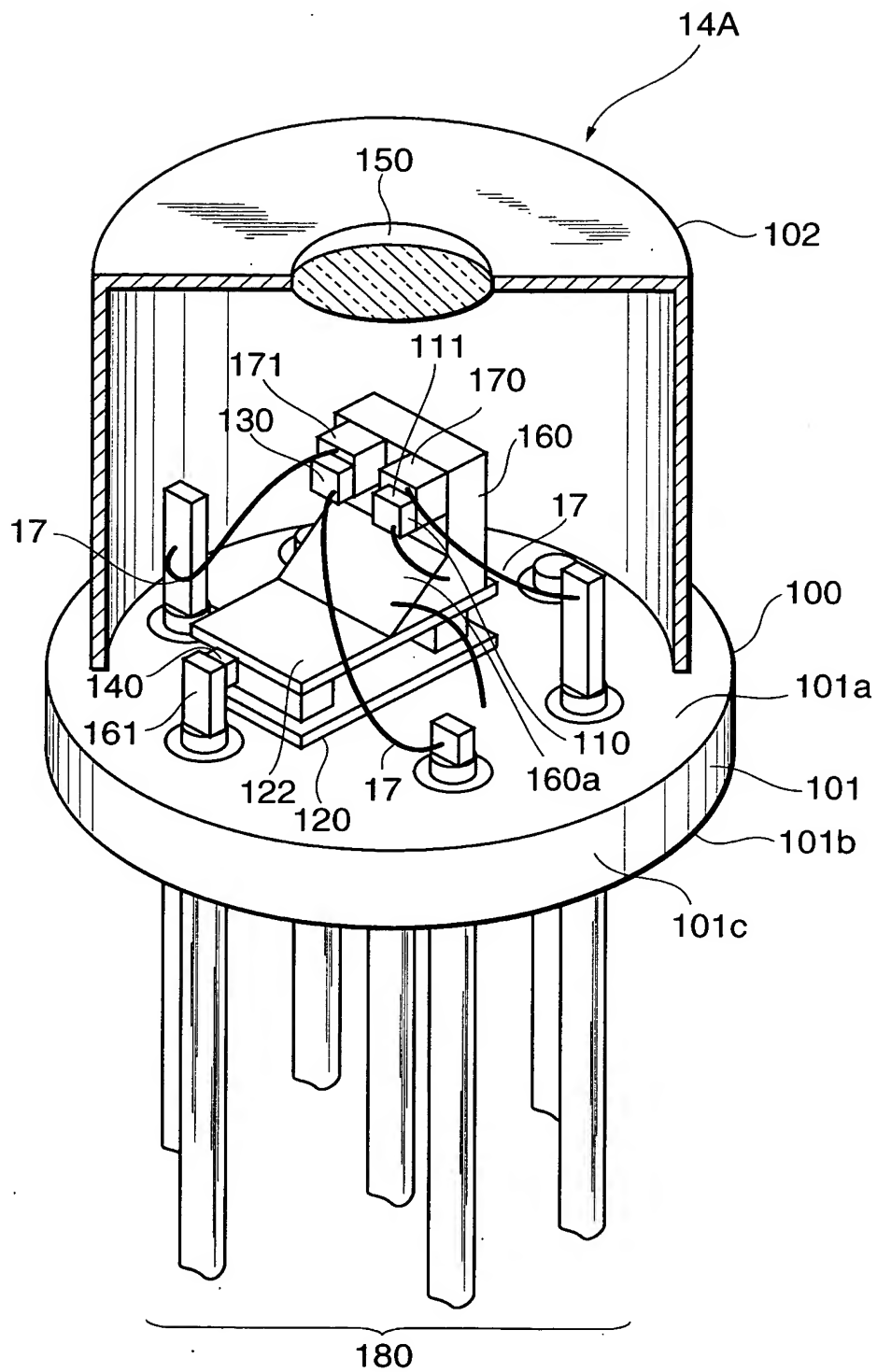
【図 1】



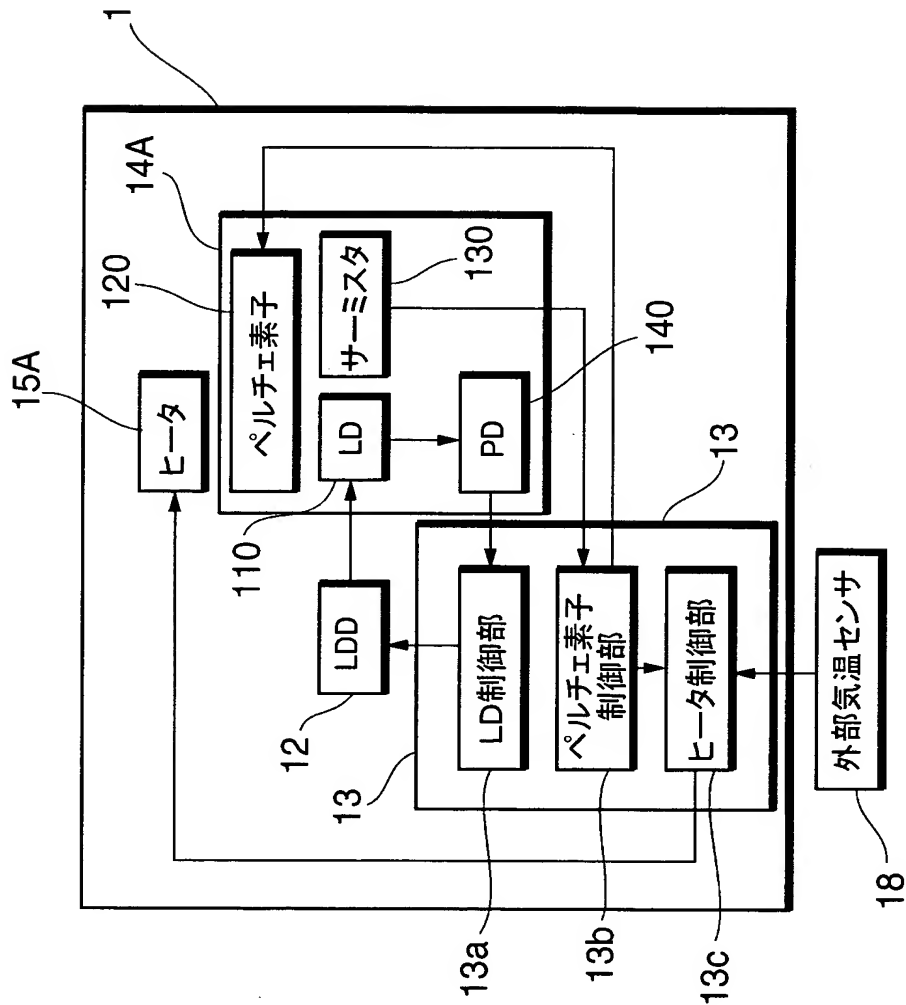
【図 2】



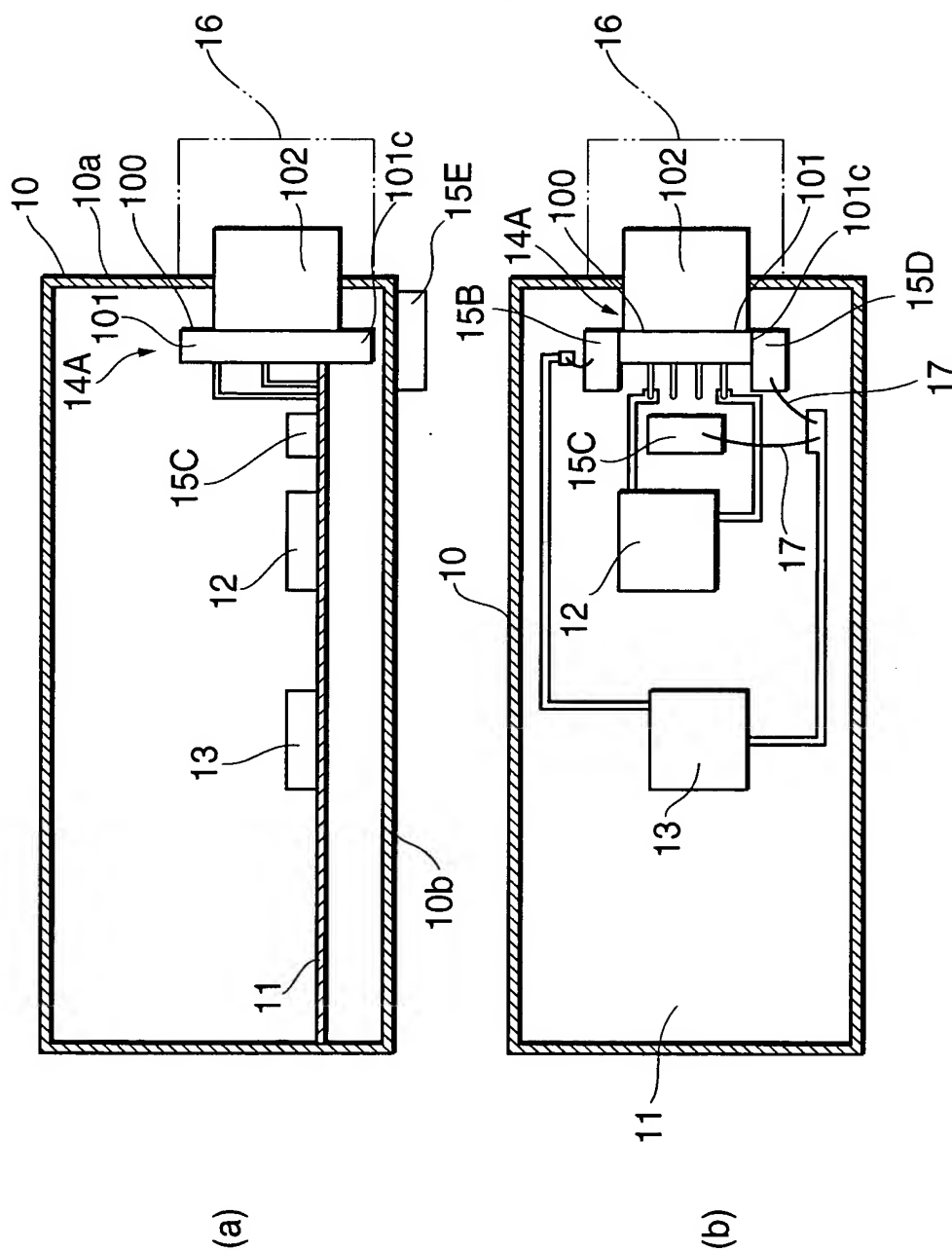
【図 3】



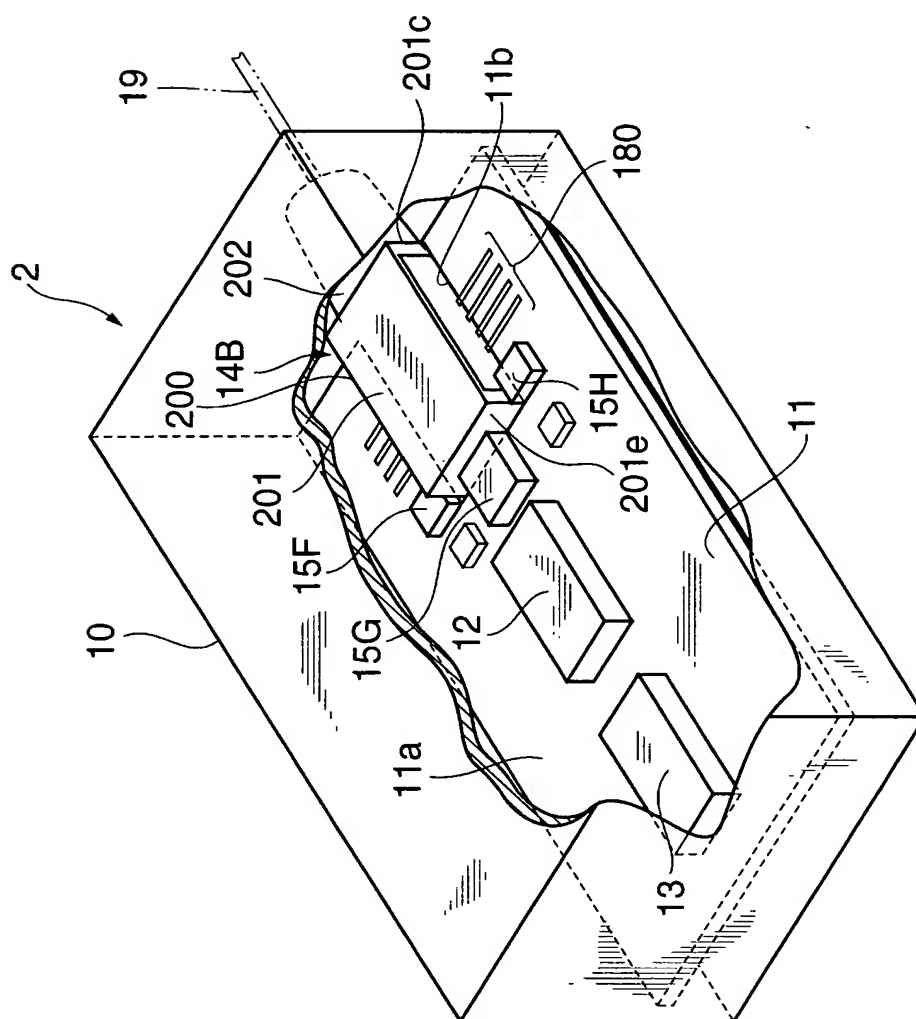
【図 4】



【図 5】

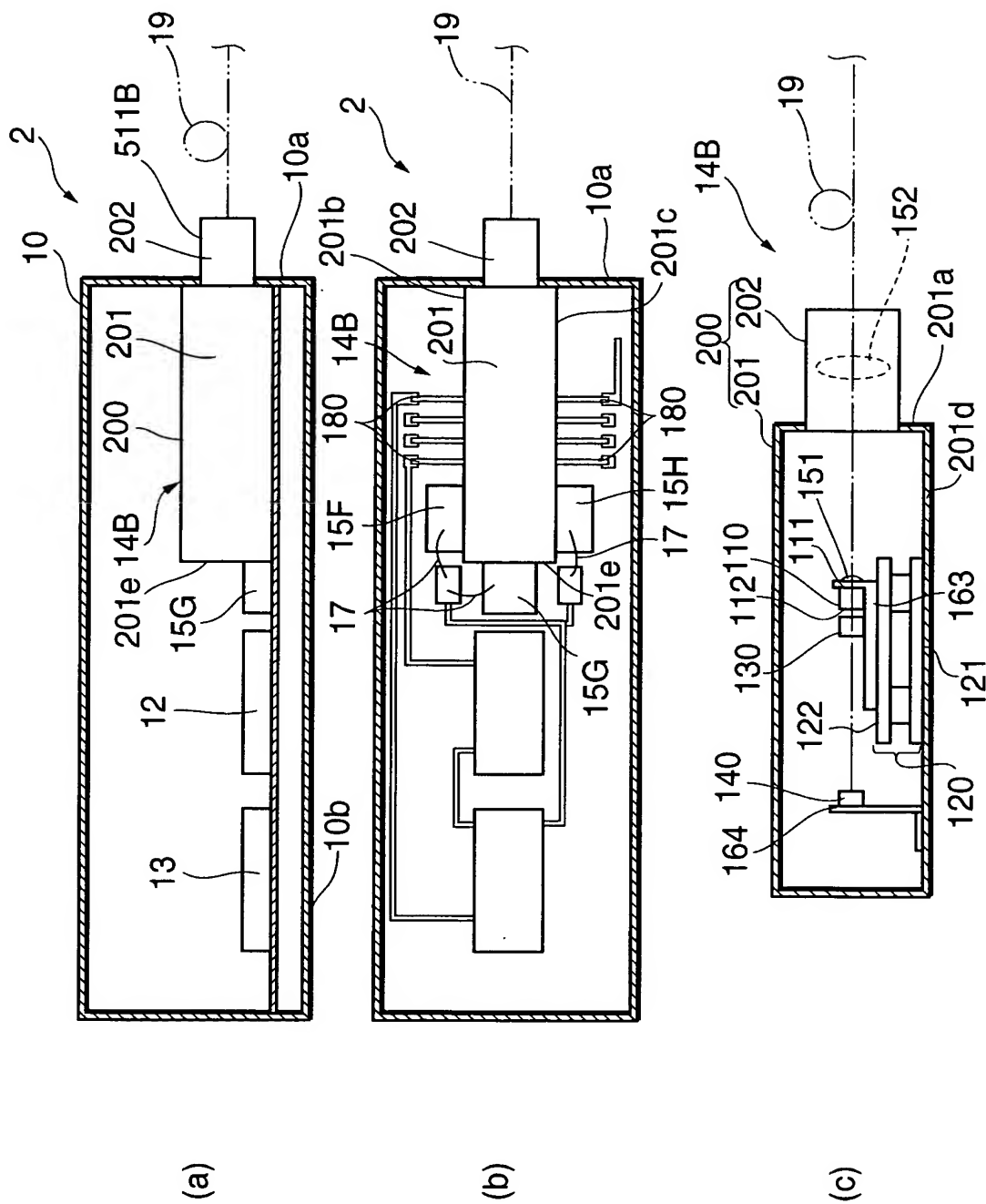


【图 6】

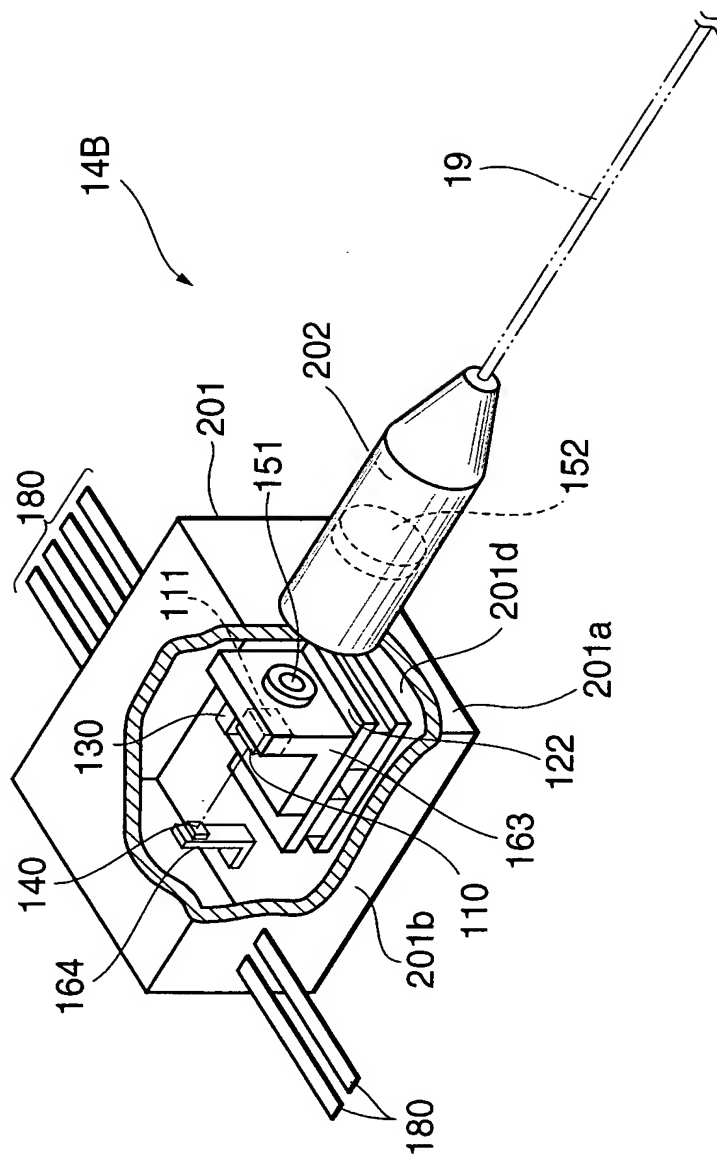




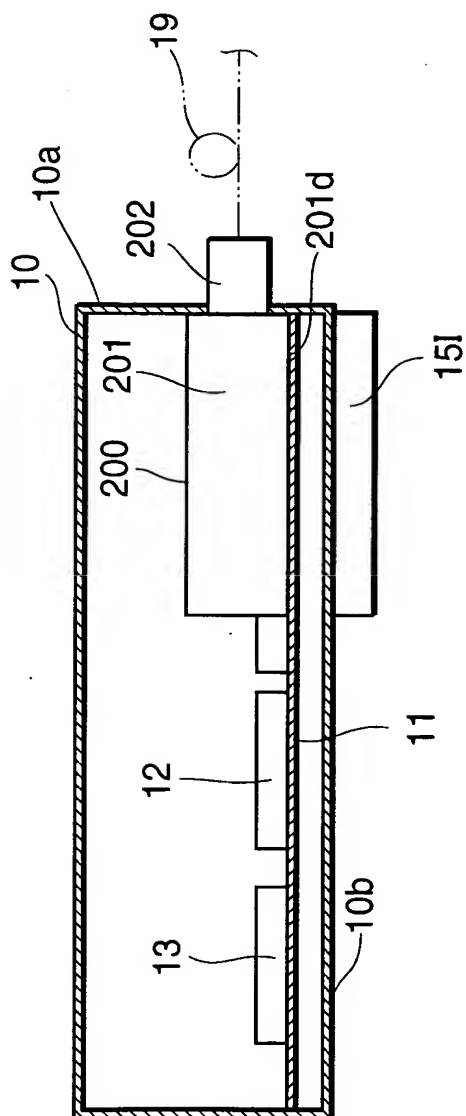
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所望の温度に制御されつつ、光を安定して出力することができる光送信モジュール、特に所望の温度が外部気温よりも高い環境で好適にしようできる光送信モジュールを提供することである。

【解決手段】 本発明の光送信モジュール 1 は、発光素子 110 と、その発光素子の温度を制御するためのペルチェ素子 120 と、発光素子及びペルチェ素子とを収容するパッケージ 100 とを有する発光モジュールと、発光モジュールと電氣的に接続されている回路基板 11 と、発光モジュールのパッケージを加熱するためのヒータ 15 A とを備えることを特徴とする。このような構成によりヒータで発光モジュールのパッケージを加熱することができるので、発光モジュールの外面に結露が生じにくい。したがって、回路基板等に水滴が付着することが防止できるので、光送信モジュールが光を安定して出力することができる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 8 8 1 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 3 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社